

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-17396

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/30	E			
	C			
9/24	G			
61/16	E			
61/20	D			

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-305855
(22) 出願日 平成6年(1994)12月9日
(31) 優先権主張番号 93119959:0
(32) 優先日 1993年12月10日
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 000004064
日本碍子株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(71) 出願人 592194118
パテント・トロイ・ハント・ゲゼルシャフト・
フューア・エレクトリッシェ・グリュ
ーランベン・ミット・ベシュレンクテル・
ハフツング
ドイツ連邦共和国 デー-81543 ミュ
ンヘン ヘルアブルナー・シュトラッセ
1
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

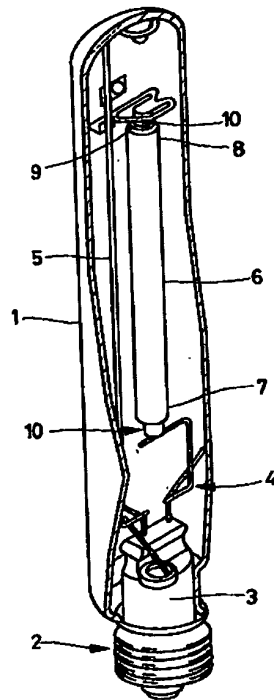
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック放電管を備えた高圧放電灯、その放電管に適した焼結体並びにその焼結体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高圧放電灯に用いられる、優れた負荷容量を有するセラミック焼結体とその製造方法を提供する。

【構成】 セラミック放電管(6)を有する高圧放電灯(1)において、かかるセラミック放電管(6)を、1000~800ppmのMgO、200~1200ppmのZrO₂、及び10~300ppmのY₂O₃を添加したアルミナを用いて形成することにより、セラミック放電管の負荷容量を向上させた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主として酸化マグネシウムと酸化ジルコニウムが添加されたアルミナで形成される、高圧放電灯に用いられる放電管の製造に適した透光性多結晶質焼結体にして、該焼結体が、添加材料として、重量ppmで、100ppm~800ppm、好ましくは100ppm~600ppmのMgO、200ppm~1200ppm、好ましくは200ppm~800ppmのZrO₂、及び10ppm~300ppm、好ましくは10ppm~150ppmのY₂O₃なる成分を含むアルミナで形成されていることを特徴とする透光性多結晶質焼結体。

【請求項2】 前記添加材料が、150ppm~280ppmのMgOを含むことを特徴とする請求項1記載の焼結体。

【請求項3】 前記添加材料が、300ppm~600ppmのZrO₂を含むことを特徴とする請求項1記載の焼結体。

【請求項4】 前記添加材料が、20ppm~75ppmのY₂O₃を含むことを特徴とする請求項1記載の焼結体。

【請求項5】 前記ZrO₂とY₂O₃の重量比が、およそ5:1から20:1であることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の焼結体。

【請求項6】 セラミック放電管(6)を備えた高圧放電灯で、該セラミック放電管が、その端部(7、8)近傍に電極を含み、さらにその内部に少なくとも一つの蒸発性金属と不活性な基礎ガスとを含むセラミック放電管にして、該セラミック放電管が、請求項1乃至請求項5の何れかに記載の、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、及び酸化イットリウムが添加された透光性多結晶質アルミナセラミックから成ることを特徴とする高圧放電灯。

【請求項7】 前記放電管(6)が、透明な外管(1)にて覆われていることを特徴とする請求項6記載の高圧放電灯。

【請求項8】 前記放電管(6)が、基礎ガスとして少なくとも一つの希ガスと、蒸発性金属として少なくともナトリウム及び/または水銀を含むことを特徴とする請求項6記載の高圧放電灯。

【請求項9】 請求項1及び請求項6に記載の透光性多結晶質焼結体の製造方法にして、

a) アルミナ粉末に、それぞれ重量で、100ppm~800ppmのMgOまたは当量のMgO前駆体、200ppm~1200ppmのZrO₂または当量のZrO₂前駆体、及び10ppm~300ppmのY₂O₃または当量のY₂O₃前駆体を混合して、実質的に均一な分散体を形成する工程と、

b) かかる分散体から放電管形状の成形体を成形し、該放電管形状成形体を予備焼成する工程と

c) 予備焼成された前記成形体を、1700℃以上の水素及び/または真空雰囲気下において最終焼成する工程と、を含むことを特徴とする焼結体の製造方法。

【請求項10】 前記酸化イットリウム及び酸化ジルコニウムが、化合物として、特に、部分安定化ジルコニア(PSZ)として添加されることを特徴とする請求項9記載の焼結体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、セラミック放電管の製造に適した焼結体、及びその製造方法に関するものであり、更に、かかるセラミック放電管を備えた高圧放電灯、特に、高圧ナトリウムランプ、及びメタルハライドランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】独国特許出願第3201750号において、結晶粒の成長を制御する目的で、焼結剤として0.02~0.5重量%の酸化マグネシウムが添加されたアルミナから透光性焼結体を製造する方法が開示されている。このアルミナに、更に、0.005~0.1重量%の酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム若しくは酸化セリウムを添加することによって、その焼結体において高い機械的強度と透光性が得られることとなる。

【0003】さらに、独国特許出願第2042379号においては、高圧放電灯の放電管として使用される透光性アルミナ焼結体とその製法が記載されている。このアルミナ焼結体には、0.01~0.1重量%のMgO、0.05~0.5重量%のY₂O₃、及び0.05~0.5重量%のLa₂O₃が添加されている。このような焼結体においては、充分な透光性と、高圧放電灯のオン・オフ操作に伴って繰り返し付加される熱負荷に耐えるために、高い機械的強度が求められる。

【0004】また、独国特許出願第3108677号においては、焼結体とその製法が開示されている。この焼結体は、0.03~0.15重量%のMgO、0.002~0.07重量%のZrO₂、及び/または0.003~0.12重量%のHfO₂が添加されたアルミナを主として含んで構成される。MgOは、結晶粒の成長を制御するばかりでなく、焼結体に高度の透光性を与え、また、セラミック中の残留気孔を除去する働きをする。他の二つの酸化物：ZrO₂とHfO₂は、スピネル相(A₂O₃とMgOの混晶)の析出を防止し、更に、結晶粒の成長を制御する。

【0005】これらの焼結体は、特に有利には、高圧ナトリウム放電灯と共に用いられるものである(欧州特許出願第110248号及び同第110249号を参照のこと)。

【0006】上記出願の各公報の内容を、ここに引用する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高圧放電灯に用いられるセラミック焼結体の負荷容量を向上し、また、放電灯自体の負荷容量をも向上させることを目的とするものである。ここでいう負荷とは、放電灯の作動中に焼結体に加わる壁面熱負荷、及び放電管として使用される焼結体の壁面温度を意味するものである。また、このような焼結体を製造する方法を提供することも、本発明の目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1、6及び9に記載の特徴によって達成される。また、本発明の特に有利な態様は従属請求項に記載されている。

【0009】

【具体的構成】セラミック放電管を備えた高圧放電灯の分野における技術の向上は、発光効率と光束を高め、演色性Raを向上させることを目的としている。この目的を達成するために、セラミック放電管の壁部の温度を高めることが考えられる。通常では、このために、放電管の寸法を大きくして、そのセラミック材料に熱的過負荷がかからないようにしている。しかしながら、この場合には、十分に高いナトリウム分圧が維持されなければならない。このためには、例えば、蓄熱紙などを使う方法が知られている（独実用新案第8907848号参照）。

【0010】本発明においては、従来とは全く異なる方法によって、放電管を形成するセラミック材料が有する特徴を向上させ、放電管の寸法化と壁部における高温度の達成を可能にしている。従来、数多くの刊行物が、放電灯製造用のセラミック焼結体の添加剤に関係している。しかし、これら刊行物からは、この技術分野においては最早これ以上の進歩はなく、個々の添加剤の添加量が、その添加剤の種類によって一次的に決まってしまうような印象を受ける。

【0011】しかしながら、驚くべきことに、三種類の添加剤、MgO、ZrO₂、及びY₂O₃が共に用いられると、これら三種類の物質間で相互作用が起り、これら添加剤の単なる添加の結果よりも明らかに優れた特徴をセラミック材料に付与することが可能となることが見出されたのである。従来技術で考えられた添加剤は、MgOとZrO₂、或いはMgO、Y₂O₃及びLa₂O₃の組み合わせのどちらかであり、しかも、どの物質も比較的多量に用いられていた。しかしながら、これらMgO、La₂O₃及びY₂O₃を添加しても、満足のゆく結果が得られないことがわかった。即ち、その添加の結果得られるセラミックは、MgOだけが添加されたセラミックよりも品質的に劣るということがわかったのである。

【0012】本発明においては、三種類の物質、即ちMgO、ZrO₂及びY₂O₃を、同時に、しかも少量添

加するのである。その添加量は、重量割合において、酸化マグネシウム(MgO)が100~800ppm、好ましくは100~600ppm、特に好ましくは150~280ppm、酸化ジルコニウム(ZrO₂)が、200~1200ppm、好ましくは200~800ppm、特に好ましくは300~600ppm、そして酸化イットリウム(Y₂O₃)が、10~300ppm、好ましくは10~150ppm、特に好ましくは20~75ppmである。

10 【0013】本発明の好ましい態様においては、これら添加剤の相対的割合、即ちMgO:ZrO₂:Y₂O₃は、以下のようにして定められる。即ち、MgOとZrO₂の量が同じ桁数で表される程度、例えば、3:1から1:3の間の範囲が好ましい。それに対して、Y₂O₃の割合はかなり小さめに設定され、ZrO₂量の3%から20%の間とされる。この割合の選定は、本発明において特に重要な意味を持つ。

20 【0014】酸化イットリウムの添加を酸化ジルコニウムの添加と同時に行うと、放電管内のナトリウムやアルミニウムが放電灯の外管へ拡散し、外管の壁部が黒化するのを防ぐのに重要な役割を果たすこととなる。温度が上昇するにつれて、ZrO₂の単斜晶系が、1200℃で正方晶系に、更に2200℃で立方晶系となり、そのセラミック材料の密度が変化する。例えば、放電灯の作動中のような比較的低温状態の時、ZrO₂の微結晶の幾らかは高温変態の状態のまま存在しており、その高密度の故に周囲に存在するAl₂O₃のマトリックスに安定化圧縮応力を生ぜしめるのである。

30 【0015】このような高温変態の微結晶は、当量的に釣り合ったY₂O₃を添加することによって、更に安定化せられることとなる。このようにして、安定化されたセラミック材料の強度が高められるのである。この圧縮応力によって、セラミック内における微小亀裂の発生が妨げられ、また、ナトリウムやアルミニウムがセラミック放電管から放電灯の外管へ拡散するのをかなり防ぐことができるのである。更には、外管の黒化が起らないので、放電管の発光効率が放電管の寿命を通して一定であることが可能となる。また、有利には、酸化ジルコニウムと酸化イットリウムが、それら二つの物質が結合した化合物の状態であるアルミナ粉末に添加される。特に少量(10~50ppm)の酸化イットリウムを使用する場合には、部分安定化ジルコニア(PSZ)を用いることが極めて望ましい。なぜなら、そうしない限り、これら少量の酸化イットリウムや酸化ジルコニウムはアルミナマトリックス中に微細に拡散して結合しなくなるからである。部分安定化ジルコニアとしては、例えば『J. Am. Ceram. Soc.』、75、1229~1238、1992に記載されているものが知られている。しかしながら、部分安定化ジルコニアが添加剤として極めて少量使用される際に、その安定化特性がアルミナマ

トリックスにおいても効果的に働くということは、現在に至るまで考慮されなかったのである。比較的多量（通常100ppm以上）の酸化イットリウムを用いる際には、その一部或いは全部が、酸化ジルコニウムとは別に添加されてもよい。なぜなら、酸化イットリウムが多量に用いられる場合には、それら二つの成分の結合がより容易になり、及び/または、少量の結合されなかった酸化イットリウムは有益だからである。実際、セラミック材料中においては、 ZrO_2 と Y_2O_3 の二つの成分が結合する傾向が見られる。それら二つの成分は、室温では、二成分 ZrO_2 と Y_2O_3 の比が3:1である液滴構造に似た特殊な相を、高温影響下において（放電灯作動中における高温下で）形成することがある。

【0016】 MgO の添加下限量は100ppmである。 MgO の割合がそれより少ない場合には、焼結体の結晶粒成長が不均一に増加し、セラミック焼結体の機械的強度の向上を阻害することになる。 MgO 量が600ppm以上になると、結晶中に第二次相が形成されはじめ、放電管内のナトリウムが放電灯の外管へ拡散し易くなる。このことから、 MgO の最大添加許容量は、800ppmとされる。従って、比較的少量の、特に150~280ppmの MgO であることが望ましい。

【0017】 ZrO_2 を添加することによって、焼結体の高温に対する耐性と、放電管内封入物の浸食成分、とりわけナトリウムに対する耐性を向上させることが可能になる。このようなナトリウムの浸食性は、放電灯の作動圧力が高いときに、特に強いものとなる。 ZrO_2 量が200ppm未満であると、十分な効果が得られない。また、800ppm以上になると、望ましくない現象が現れてくる。即ち、結晶粒成長の増加が最終的には、つまり ZrO_2 量が1200ppmを超えたときに、焼結体の機械的強度と密度に好ましくない影響を与えるのである。従って、約100~500ppmの MgO と約300~600ppmの ZrO_2 が同時に用いられたときに、特に好ましい結果が得られることとなる。また、前述したように、これにさらに少量の Y_2O_3 を添加することによって驚くべき効果が数多く得られる。この Y_2O_3 の添加によって、 MgO と ZrO_2 の割合を減少させることが可能となるのである。

【0018】 MgO の添加は、結晶中に第二次相が形成されるのを抑制する上で極めて有利である。この効果は、放電灯が2000時間以上継続して使用されたときに明らかになる。また、 ZrO_2 の添加は、セラミックの機械的安定度の点から有利である。とりわけ、透光性の著しい増加と、更には放電管内封入物の外管への拡散防止において著しい向上がみられることとなる。

【0019】 Y_2O_3 の添加量が約10ppm以下である場合には、特に有益な効果は認められない。また、 Y_2O_3 の添加量が150ppm以上になると、結晶粒成長が不均一に加速され始め、放電管の透光性に悪影響を

及ぼす。それ故に、 Y_2O_3 量は、300ppmを超えてはならない。 Y_2O_3 の添加によって得られる特に際立った特徴は、その添加量が、それによって取って替わられる MgO と ZrO_2 の量に比べて、極めて少ないということである。

【0020】これら添加剤の、特に好ましい割合は、 MgO が150~280ppm、 ZrO_2 が300~600ppm、そして Y_2O_3 が20~75ppmである。

【0021】従来技術による Y_2O_3 の添加方法は、結果的には高圧放電灯の製造には不利であるということが明らかである。なぜなら、従来の方法では、 Y_2O_3 を ZrO_2 と同時に添加することについては、特に言及していないからである。また、そのような公知の通常の製造方法で得られた高圧放電灯においては、その透光性と機械的強度において不規則なばらつきが生じてしまうのである。しかしながら、本発明においては、添加剤の好ましい添加量はごく少量であり、そのようなばらつきは大きな影響を与えるものではない。

【0022】高圧放電灯の製造に際しては、セラミック材料がナトリウムやアルミニウムの拡散に対して高い耐性を持つことが極めて有利であるということが明白である。本発明においては、セラミック放電管の壁面温度が従来の1100℃から1200℃よりおよそ15%高い値まで選択可能となることから、1350℃までの値を達成することが可能となる。

【0023】放電管の壁面負荷は、従来技術による放電管のそれよりも60%高い値まで選択可能となる。即ち、特に、 $25W/cm^2$ となる。

【0024】放電管は、通常、管状を呈する。より詳細には、円筒管状或いは突き出し状の円筒管状であり、屈曲（カーブ）していたり、例えばU字形のように角度がつけられていてもよい。そうすることによって、放電管の内径を10~15%削減することができ、放電管を形成するセラミック材料や放電管の中に充填される封入物の量を少なくし、更には、放電灯の寸法を小さくすることが可能になる。

【0025】

【実施例】以下、本発明を、幾つかの実施例に基き、詳細に説明する。

【0026】図1は、出力定格約35W~1000Wで使用される高圧ナトリウム放電灯の略図である。この放電灯は、硬質ガラスから成る外管（outer bulb）1を含む。この外管1は、図示されるような円筒状であったり、或いは楕円形であり、ねじ込み口金2を備えている。2本の電流供給ワイヤ4、5が、外管1のステム3に溶封され、外管1内中央に配設された円筒管状セラミック放電管6を、外管1の軸方向に支持している。短い方の電流供給ワイヤ4は、放電管6の基部に近い方の端部7において、図示されていない第一の電極を、放電管6の端子（base contact）に接続する。長い方の電流供

給ワイヤ5は、放電管6の基部から遠い方の端部8からセラミック放電管6に沿って延び、その端部8で第二の電極を第二の端子に接続する。セラミック放電管6は、100~600ppmのMgO、200~800ppmのZrO₂、及び10~150ppmのY₂O₃が添加された多結晶質アルミナセラミックから成る。放電管6の端部7、8は、例えば、主としてアルミナから成るセラミックプラグ9によって閉塞され、そのセラミックプラグ9を通して、気密密封されたニオブ導管(feed-through)10が放電管6の内部を前記二つの電極に向かって延びている。放電管6内には、例えばキセノンや、アルゴン或いはネオンの混合物のような不活性な基礎ガスと、ナトリウムが封入される。このナトリウムは、ナトリウムアマルガムの形態で導入されることが多いが、放電管内においては、他の形態で存在し得る。この高圧放電灯については、前述の刊行物において、より詳細に記述されている(更には、米国特許第5,192,239号を参照のこと)。

【0027】図2、3及び4は、セラミック放電管を備えた定格250Wの高圧ナトリウム放電灯の幾つかについて、その特徴をグラフに表したものであり、そのセラミック放電管を形成するアルミナセラミックは、それぞれ、以下の材料が添加されている。

- (a) 500ppmのMgOと300ppmのZrO₂
- (b) 500ppmのMgOと500ppmのZrO₂
- (c) 500ppmのMgOと1000ppmのZrO₂

- (d) 500ppmのMgO、400ppmのZrO₂、及び50ppmのY₂O₃

【0028】この放電管は、内径4.8mm、壁厚0.7mm、長さ86mmである(従来の放電管においては、内径6.7mm、壁厚0.75mm、長さ94mmであった)。図4のグラフに示されているように、9000時間まで示されている作動時間の関数としての作動電圧は、50ppmのY₂O₃の添加によって大きく影響を受けることがわかる(グラフにおいて実線dで示されている上記材料(d)使用の放電管)。この材料

(d)使用の放電管の9000時間における作動電圧値は、Y₂O₃が添加されていないセラミック材料使用の放電管の作動電圧値より約10%低くなっている。また、図2のグラフからも明らかなように、発光効率の点でも同様の効果があらわれる。即ち、50ppmのY₂O₃を含む上記材料(d)が添加されたセラミック放電管の9000時間以降における発光効率の低下は、15時間後の値に比べておよそ9%足らずであるのに対し、Y₂O₃を含まずにMgOとZrO₂のみが添加されたセラミック材料(a)或いは(b)使用の放電管における発光効率の低下はおよそ15%である。図3のグラフからも明らかなように、光束の低下についても同様のことがいえる。この材料(d)の有利な特性は、放電灯の

12000時間以上の作動時間にわたって持続するものである。上記材料(d)の、図2~4のグラフで示された3つの特徴、即ち、発光効率、光束及び作動電圧の12000時間以降の値は、その他の3つのセラミック材料(a)~(c)の9000時間以降のそれぞれの値よりも優れたものである。

【0029】図5及び図6は、定格400Wの放電灯についての測定データをグラフに表したものである。この放電灯は、キセノン200ミリバル(mbar)と、24.5重量%のナトリウム割合をもつナトリウムアマルガム30mgとからなる改善された光色(De Luxe)用封入物が放電管内に充填されている。従来技術によって製造されるこのタイプの放電灯は蓄熱手段を必要とし、それによって円筒状の放電管内において十分に高い蒸気圧を確保することが可能となる。このような従来の放電管は、内径10.9mm、壁厚0.75mm、長さ102.0mmの寸法をもち、750ppmのMgOが添加された多結晶質アルミナから形成される。この放電灯の作動電圧は105V、光束は38.5klm、そして演色性はRa57である。

【0030】本発明による放電灯は400ppmのZrO₂、200ppmのMgO、及び20ppmのY₂O₃が添加された材料から形成される放電管を備え、その円筒状放電管においては、従来必要であった蓄熱手段が不用となり、内径8.0mm、壁厚0.75mm、長さ80.0mmの寸法をもって形成される。このような放電管を有する放電灯においては、光束を40.0klm、演色性をRa60にまで増加させることが可能となる。

【0031】図5及び図6は、それぞれ、作動時間100時間経過後の放電灯において、作動電圧を理論値105V近傍で変動させた時の演色性と発光効率の変化を表したグラフである。それらグラフにおいて、十字形の測定点(+)は従来の放電管を備えた放電灯における測定結果を表し、円形の測定点(●)は本発明による、イットリウムを含んで形成された、小型化された放電管を備えた放電灯における測定結果を表す。発光効率に関しては、イットリウムを含んで形成されているが、寸法は従来通りの放電管を備えた放電灯についても測定結果がX字形の測定点(X)で示されている。図5のグラフからも明らかなように、本発明による放電灯における演色性は、従来の放電灯に比して約10%増加していることがわかる。即ち、100Vの作動電圧で演色性がRa54からRa58と約7%の増加を示し、また、105Vの作動電圧でRa57からRa64と約12%の増加を示している。発光効率に関しては、図6のグラフからも明らかなように、105Vの作動電圧で、従来の放電管における発光効率が約97lm/Wであるのに対し、本発明の放電管においては、105lm/Wの値を示し、従来に比べて8%の増加となっていることがわかる。

【0032】図7のグラフは、定格70Wを有し、放電管内に圧力30ミリバール(mbar)のキセノンと18.4重量%のナトリウム割合をもつナトリウムアマルガム30mgとが封入物として充填されている放電灯について、発光効率と光束を測定した結果をそれぞれグラフに表したものである。これらグラフからも明らかなように、750ppmのMgOが添加されたアルミナから成る従来のセラミック放電管を備えた放電灯(グラフ中、実線1で示される)においては、その使用期間にわたって発光効率(ルーメン/ワット)と光束(キロルーメン)においてかなりの低下がみられる。放電灯の作動時間約9000時間後、発光効率と光束は共に、放電灯使用開始直後の値のおよそ3分の2にまで低下している。これに対し、400ppmのZrO₂、200ppmのMgO、及び20ppmのY₂O₃が添加されたイットリウムを含むセラミックから成る本発明のセラミック放電管を備えた放電灯(グラフ中、実線2で示される)においては、発光効率、光束共に使用開始直後の値を殆ど維持し続けている。比較を容易にするために、測定はすべて内径3.3mmのセラミック管を使用して行ったが、従来の放電管は内径3.7mmであるので実際には壁面負荷が26%高いことになる。

【0033】本発明による焼結体の製造は、主に、前記刊行物に記載の何れかの方法によって行われる。スタート材料は主として均一に分散せしめられたアルミナで、それに、100~800ppmのMgO(或いは当量のMgO前駆体、例えばマグネシウムの硝酸塩)、200~1200ppmのZrO₂(或いは当量のZrO₂前駆体)、及び10~300ppmのY₂O₃(或いは当量のY₂O₃前駆体)とが混合される。好ましくは、酸化イットリウムと酸化ジルコニウムは部分安定化ジルコニア(PSZ)材料として添加されることが望ましい。アルミナは、その混合物中、アルファ相で存在する。この分散体を成形し、その成形体を予備焼成し、更には1700℃以上の水素雰囲気下、より好ましくは真空中において、最終焼成することによって、求める焼結体が得られるのである。

【0034】焼結体の製造過程において、MgOを作用させるのに必要な高温及び放電灯作動中における高温のために、初めに添加したMgO量が僅かに減少することがある。この減少量は、添加量全体の10%程度である。例えば、アルミナ粉末中におけるMgOの添加量が500ppmであった場合、完成した放電灯の放電管内に存在するMgO量が455ppmという場合もある。しかしながら、添加剤は、得られた焼結体において、初めの添加量を維持し続けることもある。

* 【0035】本発明によるセラミック放電管の両端部を閉塞するセラミックプラグは、セラミック放電管と同じか、或いは同様の材料にて形成され得る。

【0036】本発明の他の態様として、メタルハライドランプがある。このメタルハライドランプは、前述のように、MgO、ZrO₂、及びY₂O₃が添加されたアルミナから形成されたセラミック放電管を備えている。この放電管内には、基礎ガスとしてアルゴン、蒸発性ガスとして水銀、そして少量の金属ハライド、特に、ナトリウムハロゲン化物、好ましくはヨウ化ナトリウム(ナトリウムヨウ化物)を含む金属ハライドが、封入物として充填される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う高圧ナトリウム放電灯の一例を切り欠いて示す斜視説明図である。

【図2】本発明によるセラミック放電管を有する高圧ナトリウム放電灯と従来の放電管を有する放電灯との間で、作動時間に対する発光効率の変化を測定した結果を表したグラフである。

【図3】本発明によるセラミック放電管を有する高圧ナトリウム放電灯と従来の放電管を有する放電灯との間で、作動時間に対する光束の変化を測定した結果を表したグラフである。

【図4】本発明によるセラミック放電管を有する高圧ナトリウム放電灯と従来の放電管を有する放電灯との間で、作動時間に対する作動電圧の変化を測定した結果を表したグラフである。

【図5】100時間使用後の出力定格400Wを有する本発明による高圧ナトリウム放電灯と従来の放電灯との間で、演色性を作動電圧の関数として比較測定した結果を表したグラフである。

【図6】100時間使用後の出力定格400Wを有する本発明による高圧ナトリウム放電灯と従来の放電灯との間で、発光効率を作動電圧の関数として比較測定した結果を表したグラフである。

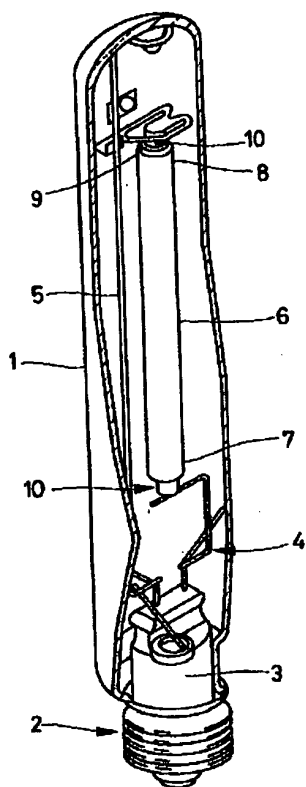
【図7】それぞれ出力定格70Wを有する本発明による高圧ナトリウム放電灯と従来の放電灯との間で、作動時間に対する発光効率と光束の変化を測定した結果を、それぞれグラフに表したものである。

【符号の説明】

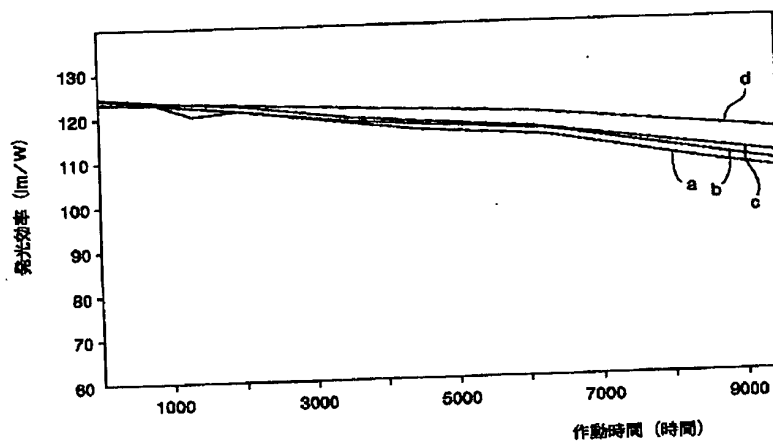
- | | |
|------------|------------|
| 1 外管 | 2 ねじ込み口金 |
| 3 ステム | 4 電流供給ワイヤ |
| 5 電流供給ワイヤ | 6 セラミック放電管 |
| 7 端部 | 8 端部 |
| 9 セラミックプラグ | 10 ニオブ導管 |

*

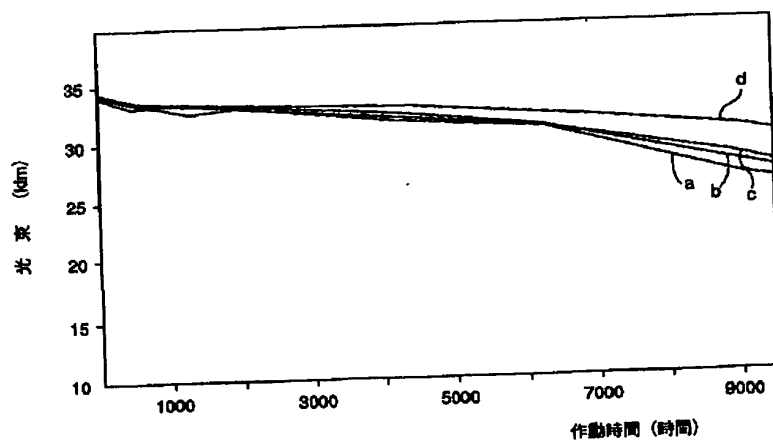
【図1】



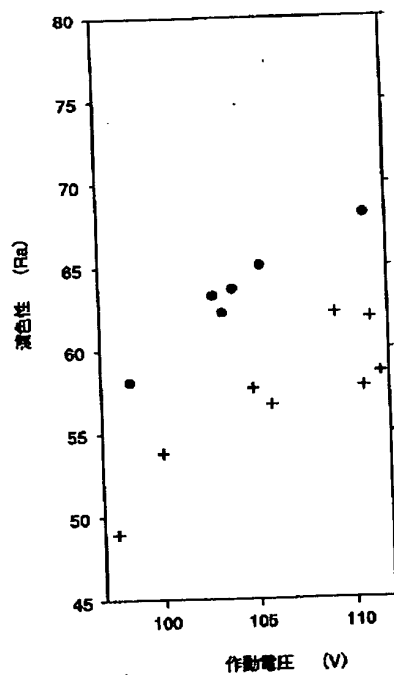
【図2】



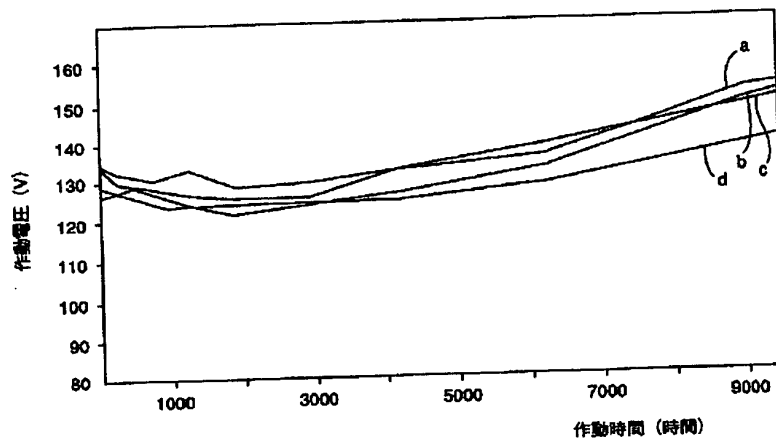
【図3】



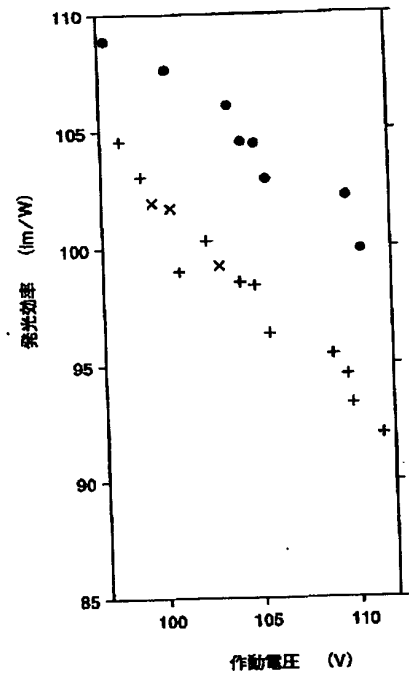
【図5】



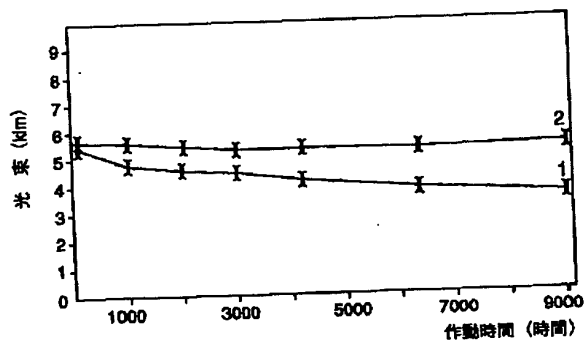
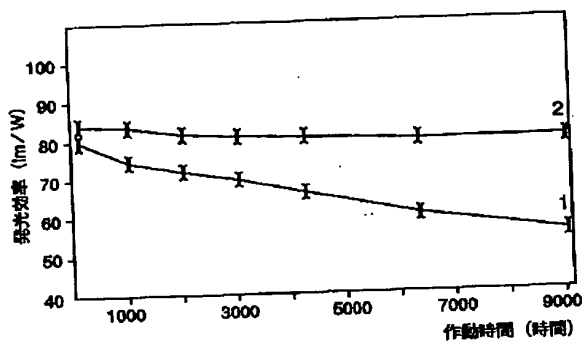
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 1 J 61/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E

C

(72)発明者 前川 耕一朗
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内

(72)発明者 土井 純一
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内

(72)発明者 リタ・ティート
ドイツ連邦共和国 ディー-13125 ペル
リンシュトラッセ 71 ナンバー13

(72)発明者 ヘルムート・ヴェスケ
ドイツ連邦共和国 ディー-14163 ペル
リンデュエッペルシュトラッセ 27